

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-143441

(43)公開日 平成11年(1999) 5月28日

(51)Int.Cl.⁶

G 0 9 G 5/00

H 0 4 N 5/66

識別記号

5 2 0

F I

G 0 9 G 5/00

H 0 4 N 5/66

5 2 0 V

D

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 19 頁)

(21)出願番号 特願平9-313388

(22)出願日 平成9年(1997)11月14日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 藤本 曜久

東京都青梅市末広町2丁目9番地 株式会

社東芝青梅工場内

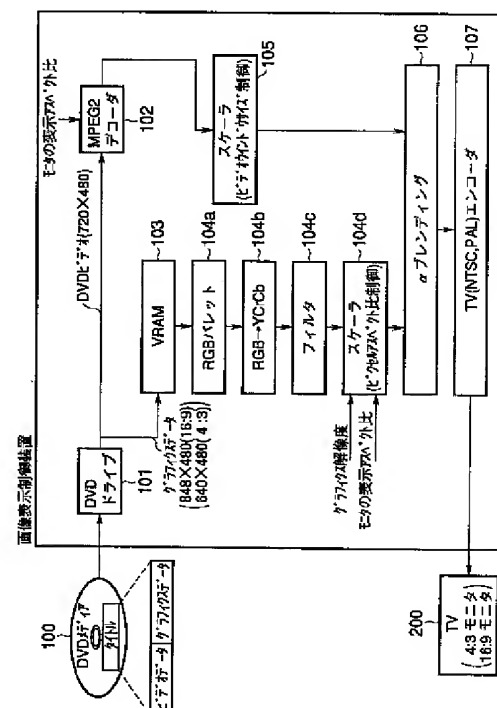
(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

(54)【発明の名称】 画像表示制御装置および画像表示制御方法

(57)【要約】

【課題】ピクセルアスペクト比が1対1のグラフィクスデータをTV映像信号を表示するためのビデオモニタに高品質表示する。

【解決手段】DVDビデオと合成表示されるグラフィクスデータの解像度は、16:9の表示アスペクト比を有するビデオモニタの画面上に1:1のピクセルアスペクト比でグラフィクスデータが表示されるように、DVDビデオの解像度(720×480)よりも水平方向に大きい値(848×480)に規定されている。このグラフィクスデータを表示アスペクト比16:9のビデオモニタに表示する場合は、グラフィクスデータの解像度はスケーラ104dによって水平方向に縮小され、720×480に変換される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 1:1のピクセルアスペクト比を有するグラフィクスデータを16:9の表示アスペクト比を有するビデオモニタに画面表示する画像表示制御装置において、

前記グラフィクスデータの解像度は、16:9の表示アスペクト比を有する前記ビデオモニタの画面上に前記グラフィクスデータがゆがみ無く表示されるように、前記ビデオモニタに表示するためのビデオ信号の規格で定められた解像度を水平方向に拡大した値に規定されており、

前記グラフィクスデータが格納されるメモリから、前記グラフィクスデータを読み出す手段と、

読み出されたグラフィクスデータの水平解像度が、前記ビデオ信号の水平解像度と一致するように、前記グラフィクスデータを水平方向に縮小するためのスケーリング処理を実行するスケーリング手段と、

このスケーリング手段によってスケーリング処理されたグラフィクスデータを前記ビデオモニタに画面表示する手段とを具備することを特徴とする画像表示制御装置。

【請求項2】 前記グラフィクスデータの水平解像度は、前記ビデオ信号の水平解像度の値と前記ビデオ信号のピクセルアスペクト比との乗算結果に基づいて決定されていることを特徴とする請求項1記載の画像表示制御装置。

【請求項3】 前記ビデオ信号の解像度（水平×垂直）は、720×480であり、

前記グラフィクスデータの解像度（水平×垂直）は、848×480であることを特徴とする請求項1記載の画像表示制御装置。

【請求項4】 前記ビデオ信号の解像度（水平×垂直）は、720×480であり、

前記グラフィクスデータの解像度（水平×垂直）は、868×480であることを特徴とする請求項1記載の画像表示制御装置。

【請求項5】 前記ビデオ信号の解像度（水平×垂直）は、720×480であり、

前記グラフィクスデータの解像度（水平×垂直）は、832×480であることを特徴とする請求項1記載の画像表示制御装置。

【請求項6】 前記スケーリング手段によってスケーリング処理されたグラフィクスデータと、前記ビデオ信号とを合成して前記ビデオモニタ上に画面表示する手段をさらに具備することを特徴とする請求項1記載の画像表示制御装置。

【請求項7】 1:1のピクセルアスペクト比を有するグラフィクスデータを4:3の表示アスペクト比を有するビデオモニタに画面表示する画像表示制御装置において、

前記グラフィクスデータの解像度は、16:9の表示ア

スペクト比を有するビデオ信号の規格で定められた解像度を水平方向に拡大した値に規定されており、

前記グラフィクスデータが格納されるメモリから、前記グラフィクスデータのフレームの左右両領域を除く中央領域に対応するグラフィクスデータを読み出す手段と、読み出されたグラフィクスデータの水平解像度が、前記ビデオ信号の水平解像度と一致するように、前記グラフィクスデータを水平方向に拡大するためのスケーリング処理を実行するスケーリング手段と、

このスケーリング手段によってスケーリング処理されたグラフィクスデータを前記4:3の表示アスペクト比を有するビデオモニタに画面表示する手段とを具備することを特徴とする画像表示制御装置。

【請求項8】 前記グラフィクスデータの水平解像度は、前記ビデオ信号の水平解像度の値と前記ビデオ信号のピクセルアスペクト比との乗算結果に基づいて決定されていることを特徴とする請求項7記載の画像表示制御装置。

【請求項9】 前記ビデオ信号の解像度（水平×垂直）は、720×480であり、

前記グラフィクスデータの解像度（水平×垂直）は、848×480であることを特徴とする請求項7記載の画像表示制御装置。

【請求項10】 16:9の表示アスペクト比を有するビデオ信号をバスキャンモードで出力する手段と、

前記スケーリング手段によってスケーリング処理されたグラフィクスデータと前記バスキャンモードで出力されるビデオ信号とを合成して前記ビデオモニタ上に画面表示する手段とをさらに具備することを特徴とする請求項7記載の画像表示制御装置。

【請求項11】 映像ソースに含まれる16:9または4:3の表示アスペクト比を有するグラフィクスデータを、16:9または4:3の表示アスペクト比を有するビデオモニタに画面表示する画像表示制御装置において、

前記映像ソースに含まれるグラフィクスデータが格納されるメモリから、前記グラフィクスデータを読み出す手段と、

前記映像ソースに含まれるグラフィクスデータの種類と前記ビデオモニタの表示アスペクト比とに基づいて決定されるスケーリング方法を用いて、前記メモリから読み出されたグラフィクスデータを水平方向に拡大または縮小するスケーリング処理を実行するスケーリング手段と、

このスケーリング手段によってスケーリング処理されたグラフィクスデータを前記ビデオモニタに画面表示する手段とを具備することを特徴とする画像表示制御装置。

【請求項12】 デジタル圧縮符号化された動画データとこの動画データの背景映像として用いられるグラフィクスデータとを含むコンテンツを、TV受像機に表示す

る画像表示制御装置において、
前記コンテンツが記録された記録媒体をドライブして前記記録媒体から前記コンテンツを読み出すドライブ装置と、
このドライブ装置によって読み出された前記コンテンツに含まれる動画データが入力され、その動画データを復号化する復号装置と、
前記コンテンツに含まれるグラフィクスデータのRGB色空間をTV受像機用の映像信号に対応するYCbCr色空間に変換する色空間変換手段と、
この色空間変換手段によって色空間が変換されたグラフィクスデータのピクセルアスペクト比を変換するために、前記グラフィクスデータを水平方向に拡大または縮小するためのスケーリング処理を実行するスケーリング手段と、
このスケーリング手段によってスケーリング処理されたグラフィクスデータと、前記復号装置で復号化された動画データとを合成して、前記TV受像機に表示する手段とを具備することを特徴とする画像表示制御装置。

【請求項13】 1:1のピクセルアスペクト比を有するグラフィクスデータを16:9の表示アスペクト比を有するビデオモニタに画面表示する画像表示制御方法において、
前記グラフィクスデータの解像度は、16:9の表示アスペクト比を有する前記ビデオモニタの画面上に前記グラフィクスデータが表ゆがみなく表示されるように、前記ビデオモニタに表示するためのビデオ信号の規格で定められた解像度を水平方向に拡大した値に規定されており、
前記グラフィクスデータが格納されるメモリから、前記グラフィクスデータを読み出し、
読み出されたグラフィクスデータの水平解像度が、前記ビデオ信号の水平解像度と一致するように、前記グラフィクスデータを水平方向に縮小するためのスケーリング処理を実行し、
スケーリング処理されたグラフィクスデータを前記ビデオモニタに画面表示することを特徴とする画像表示制御方法。

【請求項14】 1:1のピクセルアスペクト比を有するグラフィクスデータを4:3の表示アスペクト比を有するビデオモニタに画面表示する画像表示制御方法において、
前記グラフィクスデータの解像度は、16:9の表示アスペクト比を有するビデオ信号の規格で定められた解像度を水平方向に拡大した値に規定されており、
前記グラフィクスデータが格納されるメモリから、前記グラフィクスデータのフレームの左右両領域を除く中央領域に対応するグラフィクスデータを読み出し、
読み出されたグラフィクスデータの水平解像度が、前記ビデオ信号の水平解像度と一致するように、前記グラフ

ィクスデータを水平方向に拡大するためのスケーリング処理を実行し、

このスケーリング手段によってスケーリング処理されたグラフィクスデータを前記ビデオモニタに画面表示することを特徴とする画像表示制御方法。

【請求項15】 映像ソースに含まれる16:9または4:3の表示アスペクト比を有するグラフィクスデータを、16:9または4:3の表示アスペクト比を有するビデオモニタに画面表示する画像表示制御方法において、

前記映像ソースに含まれるグラフィクスデータの種類と前記ビデオモニタの表示アスペクト比とに基づいて、前記グラフィクスデータに対して施すべきスケーリング方法を決定し、

前記映像ソースに含まれるグラフィクスデータが格納されるメモリから、前記グラフィクスデータを読み出し、前記決定されるスケーリング方法を用いて、前記メモリから読み出されたグラフィクスデータを水平方向に拡大または縮小するスケーリング処理を実行し、

このスケーリング手段によってスケーリング処理されたグラフィクスデータを前記ビデオモニタに画面表示することを特徴とする画像表示制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明はグラフィクスデータと動画データとを合成してTVに表示する画像表示制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、コンピュータ技術の発達に伴い、家庭用のTVと接続して使用可能なマルチメディア対応のデジタルビデオプレーヤやセットトップボックス等が種々開発されている。

【0003】この種のデジタルビデオプレーヤやセットトップボックスは、コンピュータグラフィックスの表示のみならず、CD(Compact Disk)やDVD(Digital Versatile Disk)にデジタル圧縮符号化されて蓄積された動画データを復号再生することができる。

【0004】DVDはMPEG2という動画像符号化を使って、CDと同じ大きさの光ディスクに、映画などの映像情報を高画質で記録できる新しいビデオディスク規格である。DVDの記録再生方法は、画質と、容量に対する記録時間の双方を確保する観点から、可変レート符号化の考えに基づいている。可変レート符号化データのデータ量は、元の画像の画質に依存し、動きの激しいシーンほどそのデータ量は増加する。このDVDに蓄積された動画データは家庭用TVと同じNTSC方式の映像信号を基に作られており、MPEG2デコードによって復号再生された画像はインターレース走査の映像信号となる。

【0005】また、最近では、CPUの高速化やグラフィクスコントローラの改良により、3次元グラフィクスなどの高度なグラフィクス処理を、家庭用のデジタルビデオプレーヤやセットトップボックスにおいても実現できるようになっている。グラフィクスデータは画面を自在にスクロールできるなどユーザ操作に応じてインタラクティブに表示画像を変化させることができる。このため、グラフィクスとMPEG2の自然動画像とを融合させ、それらを合成表示することによってエンターテインメント性の高い新たな映像を実現することが望まれている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、グラフィクスと動画を単に合成してTVに表示しただけでは、満足のいく映像を得ることはできない。グラフィクスを品質良くTVに表示するためには、次の2つを考慮する必要がある。

【0007】(1) ピクセルアスペクト比の違い

コンピュータで扱われるグラフィクスデータのピクセルアスペクト比は通常1対1であるが、TVに表示されるビデオ信号のピクセルアスペクト比は1対1ではなく、横方向と縦方向の比率が異なっている。このため、例えばコンピュータのディスプレイモニタでは真円に見えていたグラフィクスデータをそのままTV画面に表示すると、縦長の楕円や横長の楕円に見えてしまうという問題が生じる。

【0008】(2) 信号帯域の違い

TVはインターレース表示であるのに対し、コンピュータのディスプレイモニタはノンインターレース表示である。ノンインターレース表示用のグラフィクスデータの輝度帯域および色帯域は、TVで定義されている映像信号のそれら輝度および色帯域よりも広い。このため、グラフィクスデータをTVにインターレース表示すると、フリッカと呼ばれるチラツキ現象が発生する。

【0009】この発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、ピクセルアスペクト比が1対1のグラフィクスデータをTV映像信号を表示するためのビデオモニタに高品質表示できるようにし、グラフィクスと動画とを融合したタイトルの表示に適した画像表示制御装置および画像表示制御方法を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】この発明は、1:1のピクセルアスペクト比を有するグラフィクスデータを16:9の表示アスペクト比を有するビデオモニタに画面表示する画像表示制御装置において、前記グラフィクスデータの解像度は、16:9の表示アスペクト比を有する前記ビデオモニタの画面上に前記グラフィクスデータがひずみなく表示されるように、前記ビデオモニタに表示するためのビデオ信号の規格で定められた解像度を水平方向に拡大した値に規定されており、前記グラフィク

スデータが格納されるメモリから、前記グラフィクスデータを読み出す手段と、読み出されたグラフィクスデータの水平解像度が、前記ビデオ信号の水平解像度と一致するように、前記グラフィクスデータを水平方向に縮小するためのスケーリング処理を実行するスケーリング手段と、このスケーリング手段によってスケーリング処理されたグラフィクスデータを前記ビデオモニタに画面表示する手段とを具備することを特徴とする。

【0011】この画像表示制御装置においては、16:9の表示アスペクト比を有するビデオモニタ上では、TV映像信号などの通常のビデオ信号のピクセルアスペクト比は横長になることを考慮し、グラフィクスデータの新たな解像度の規格として、予め水平方向に拡大した解像度が用いられている。ビデオモニタ上ではグラフィクスデータのピクセルが水平方向に広がって表示されるため、予め水平方向サイズが大きいグラフィクスデータを用意しておき、それをスケーリングによって水平方向に縮小した後にビデオモニタ上に表示することにより、ピクセルアスペクト比の違いを解消することができる。

【0012】前記グラフィクスデータの水平解像度は、前記ビデオ信号の水平解像度の値と前記ビデオ信号のピクセルアスペクト比との乗算結果に基づいて決定される値であり、例えば、8または16の倍数の中で、前記ビデオ信号の水平解像度の値に前記ビデオ信号のピクセルアスペクト比を乗算した値に最も近い値に決定することが好ましい。これにより、グラフィクスデータの読み出しなどのためのメモリアクセスの効率化と、グラフィクスデータの高品質表示とを両立できる。また、8または16の倍数でなくとも、VRAMの垂直方向折り返しを示すオフセットアドレスの倍数であればよい。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照してこの発明の実施形態を説明する。

【0014】まず、図1を参照して、この発明の一実施形態に係る画像表示制御装置の基本構成を説明する。この画像表示制御装置はデジタルビデオプレーヤやセットトップボックス等として使用されるものであり、コンピュータグラフィクス、動画像、およびそれらグラフィクスと動画像との合成画像などを家庭用TVに表示する機能を提供する。この画像表示制御装置には、図示のように、DVDドライブ101、MPEG2デコーダ102、ビデオメモリ(VRAM)103、RGBパレット104a、RGBからYCrCbへの色空間コンバータ104b、フィルタ104c、グラフィクスのピクセルアスペクト比変換のために用いられるスケーラ104d、動画データサイズをそれを表示するためのビデオウィンドウサイズに合わせるためのスケーラ105、αブレンディング回路106、TVエンコーダ107などが設けられている。

【0015】DVDドライブ101は、光ディスクから

なるDVDメディア100に蓄積された動画データ(DVDビデオ)およびグラフィクスデータから構成されるコンテンツなどを読み出す。グラフィクスデータは動画データの背景映像などとして使用されるものであり、このグラフィクスデータは、画像表示制御装置のCPUによって実行されるDVDタイトル再生用アプリケーションプログラムなどによって、ビデオメモリ(VRAM)103に書き込まれる。

【0016】DVDメディア100に蓄積される動画データの映像ソースには、標準TV用の表示アスペクト比4:3に対応するものと、ワイドTV、HDTV、およびEDTV用の表示アスペクト比16:9に対応したものがあるが、どちらもその解像度(水平解像度×垂直解像度)は720×480である。

【0017】動画データには、主映像(ビデオ)、16チャンネルまでの副映像(サブピクチャ)、および8チャンネルまでの音声(オーディオ)を含ませることができる。この場合、これらビデオ、サブピクチャ、およびオーディオはそれぞれMPEG2規格でデジタル圧縮符号化されて記録されている。MPEG2規格では、MPEG2で符号化されたデータに、他の符号化データを含ませることができ、それら符号化データは1本のMPEG2プログラムストリームとして扱われる。ビデオの符号化にはMPEG2を使用し、サブピクチャおよびオーディオの符号化にはそれぞれランレングス符号化およびDOLBY AC3が使用される。この場合でも、それら符号化されたビデオ、サブピクチャ、およびオーディオは、1本のMPEG2プログラムストリームとして扱われる。MPEG2規格の符号化処理は可変レート符号化であり、単位時間あたりに記録/再生する情報量を異ならせることができる。よって、動きの激しいシーンほど、それに対応するフレーム群を構成するMPEGストリームの転送レートを高くすることによって、高品質の動画再生が可能となる。

【0018】DVDメディア100に蓄積されるビデオデータには、標準TV用の表示アスペクト比4:3に対応するものと、ワイドTV、HDTV、およびEDTV用の表示アスペクト比16:9に対応したものがあるが、どちらもその最大解像度(水平解像度×垂直解像度)は720×480である。

【0019】一方、DVDメディア100に蓄積されるグラフィクスデータにも、標準TV用の表示アスペクト比4:3に対応した解像度(水平解像度×垂直解像度)=640×480を有するものと、ワイドTV、HDTV、およびEDTV用の表示アスペクト比16:9に対応した解像度(水平解像度×垂直解像度)=848×480を有するものがある。表示アスペクト比4:3および16:9のどちらに対応するグラフィクスデータにおいても、そのピクセルアスペクト比は1:1である。

【0020】表示アスペクト比16:9に対応した解像

度(848×480)は、グラフィクスデータをTVに高品質表示するために本発明者によって決められた新たな規格である。このように予め水平方向に拡大されたグラフィクスデータを映像ソースとして用意しておくことにより、簡単なスケーリングのみで、グラフィクスデータをピクセルアスペクト比1:1の状態にTVに高品質表示することができる。

【0021】DVDメディア100から読み出されたMPEG2プログラムストリームは、MPEG2デコーダ102に送られる。MPEG2デコーダ102は、MPEG2プログラムストリームをビデオデータ、サブピクチャデータ、およびオーディオデータに分離した後、それらをそれぞれデコード処理し同期化して出力する。デコードされたビデオデータとサブピクチャデータは合成された後、YCrCbフォーマットの動画データとしてスケーラ105に送られる。

【0022】スケーラ105は、動画データのサイズ(720×480)をビデオウィンドウサイズに合わせるために縮小するためのものであり、ビデオウィンドウサイズが動画データのサイズよりも小さい場合に使用される。

【0023】 α ブレンディング回路106は、動画データとグラフィクスデータとをピクセル単位で合成する。ピクセル毎の動画データとグラフィクスデータとの合成の比率は、 α 値によって決定される。この α 値はグラフィクスデータの各ピクセルについてその透過の度合いを示すパラメータであり、動画データの各ピクセルの透過率は $1-\alpha$ となる。したがって、例えば、 $\alpha=1$ のピクセルについてはグラフィクスデータが表示され、動画データは表示されない。反対に、 $\alpha=0$ のピクセルについてはグラフィクスデータは表示されず、動画データが表示される。

【0024】TVエンコーダ107は、 α ブレンディング回路106によって合成された画像データをNTSCあるいはPAL方式の映像信号に変換して、TV受像機200にインターレース表示する。

【0025】TV受像機200としては、前述の標準TVか、あるいはワイドTV、HDTV、EDTV対応のものが用いられる。ワイドTV、HDTV、EDTV対応のTV受像機は、通常、モニタモードとして表示アスペクト比4:3と、16:9の双方の表示をサポートすることができる。モニタモードの切り替えは、リモコン操作などによって入力されるユーザからの指示に従ってTV受像機200内で行われる。

【0026】RGBパレット104aは、ビデオメモリ(VRAM)103に描画された1ピクセル当たりのグラフィクスデータのビット数が8ビットのインデックスカラーモードであるときは、その8ビット/ピクセルのインデックスカラーデータをR、G、Bそれぞれ8ビットからなる24ビットのRGBカラーデータに変換す

る。また、ビデオメモリ（VRAM）103に描画されたグラフィクスデータが16ビット／ピクセル以上のRGBカラーデータである場合は、RGBパレット104aは、RGBカラーの色補正のために用いられる。

【0027】色空間コンバータ104bは、RGBカラーデータを動画データと同じテレビジョン規格のYCrCbデータに変換する。

【0028】フィルタ104cおよびスケーラ104dは、ビデオメモリ（VRAM）103に描画されたノンインターレース表示用のグラフィクスデータをインターレース走査のTV200に高品質表示するために設けられたものであり、 α ブレンディング回路106による合成処理に先だって、グラフィクスデータの輝度および色信号帯域をTV200用の映像信号に合わせて低減するためのフィルタリング処理と、ピクセルアスペクト比変換のためのスケーリング処理をそれぞれ実行する。

【0029】スケーラ104dによって実行されるスケーリング処理の内容は、グラフィクスデータの解像度とTV200の表示アスペクト比との関係に基づいてDVDタイトル再生用アプリケーションプログラム、あるいはディスプレイドライバなどによって決定される。グラフィクスデータの解像度は、そのグラフィクスデータのヘッダ情報などから読みとることができる。また、TV200の表示アスペクト比は、DVDタイトル再生用アプリケーションプログラムがユーザに対してTV200のモニタモードの入力を促したり、あるいはTV200と画像表示制御装置との間のインターフェースを用いて画像表示制御装置が自動的にTV200と通信することによりそのモニタモードを判定することなどによって判別することができる。

【0030】RGBパレット104a、色空間コンバータ104b、フィルタ104c、およびスケーラ104dによるグラフィクスデータ加工処理は、VRAM103上のグラフィクスデータに対して次のように行われる。

【0031】例えば、奇数フィールドの表示期間においては、表示対象のある奇数番目のラインのグラフィクスデータとそれを挟む2本の偶数表示ラインのグラフィクスデータとを含む3ライン分のグラフィクスデータがあるデータ単位でビデオメモリ（VRAM）103から時分割的に交互に読み出されて、ピクセル単位でRGBパレット104aおよび色空間コンバータ104bに順次入力され、そこで動画データと同じYCrCbフォーマットのデータに変換される。

【0032】この後、YCrCbフォーマットに変換された3ラインそれぞれのデータに対して、ライン別に所定のピクセル数単位で水平方向のフィルタリングおよびスケーリング処理がフィルタ104c、スケーラ104dによってそれぞれ実行される。これにより、各ラインのデータ毎にピクセルアスペクト比が横方向に拡大また

は縮小され、ビデオメモリ（VRAM）103にグラフィクスデータとして描画された円は、楕円ではなく、円としてTV200に表示できるようになる。

【0033】次に、動画データとグラフィクスデータとの合成映像の一例を説明する。

【0034】図2には、ビデオウィンドウに動画データを表示し、そのビデオウィンドウの背景映像としてグラフィクスデータを用いたコンテンツの表示例が示されている。このコンテンツは電子百科事典として利用されるものであり、ビデオウィンドウの背景映像として使用されるグラフィクス映像上には、検索されたオブジェクトの名前、属性、そのオブジェクトに合ったイメージデータ、さらには画面操作用のボタンなどが表示され、ビデオウィンドウにはオブジェクト自体が自然動画像として表示される。この図2の例では、オブジェクトは“イルカ”であり、グラフィクス映像上のイメージデータは“海草”である。

【0035】また、動画データとグラフィクスデータとを共にフルスクリーンサイズで合成表示することもできる。この場合の表示例を図3に示す。

【0036】図3においては、オブジェクトとして選択された“イルカ”の自然動画像と、その名前、属性、イメージデータ、操作ボタンなどを含むグラフィクス映像とが共にフルスクリーンサイズで合成表示されている。

【0037】次に、図4および図5を参照して、本実施形態で用いられるグラフィクスデータの定義について説明する。

【0038】図4は、DVDビデオデータの解像度720×480と、それを16：9の表示アスペクト比を持つTVに画面表示した場合のピクセルアスペクト比との関係を示している。

【0039】解像度720×480のDVDビデオデータを16：9の表示アスペクト比を持つTVに画面表示した場合、DVDビデオデータのピクセルアスペクト比（X：Y）は、次式から求められる。

$$\text{【0040】 } 720X : 480Y = 16 : 9$$

$$X : Y = 32 : 27$$

このように、16：9の表示アスペクト比を持つTVは、横長のピクセルアスペクト比を有する。

【0041】図5は、1：1のピクセルアスペクト比を持つグラフィクスデータを、16：9の表示アスペクト比を持つTVに1：1のピクセルアスペクト比で画面表示するために必要なグラフィクス解像度（848×480）を示している。

【0042】ここで、グラフィクス水平解像度（水平サイズ）の848という値は、16の倍数の数値の中で、ビデオデータの水平解像度740を32／27倍した値に最も近いものを採用したものである。グラフィクスの水平解像度を16の倍数にすることにより、VRAM1

03に対するグラフィクスデータのリード／ライトのためのアドレス計算などを簡便化できる。

【0043】したがって、実際には、16：9の表示アスペクト比を持つTVに画面表示する場合のグラフィクスデータの解像度は、次のいずれかの値を使用することができる。

- 【0044】(1) 848×480
- (2) 864×480
- (3) 832×480

なお、16の倍数の代わりに、8の倍数を使用する事も可能である。また、上述のグラフィクスデータの解像度の数値は、DVDビデオがNTSC方式のビデオソースである場合の解像度(720×480)およびピクセルアスペクト比(32：27)を元に計算したものであるため、DVDビデオがPAL方式のビデオソースである場合には、グラフィクスデータの解像度は、それに合わせた値になる。

【0045】また、8または16の倍数でなくとも、VRAMの垂直方向折り返しを示すオフセットアドレスの倍数の値を用いても良い。

【0046】次に、図6を参照して、モニタモード16：9のTVにDVDビデオデータとグラフィクスデータとを合成表示する場合のグラフィクススケール方法について説明する。

【0047】前述したように、本実施形態では、コンテンツに含まれるグラフィクスデータとして、以下の2種類を想定している。

【0048】(1) 表示アスペクト比16：9用のグラフィクスデータ

解像度＝848×480

(2) 表示アスペクト比4：3用のグラフィクスデータ
解像度＝640×480

表示アスペクト比16：9用のグラフィクスデータ(848×480)を表示する場合には、そのグラフィクスデータはスケーラ104dによって水平方向に縮小され、DVDビデオデータと同じ720×480の解像度に変換される。そして、MPEG2デコーダ102から出力されるビデオデータと、スケールされたグラフィクスデータとがαブレンディング回路106によって合成されて、モニタモード16：9のTVに表示される。

【0049】16：9の表示アスペクト比を有するビデオモニタ上ではグラフィクスデータのピクセルが水平方向に広がって表示されるが、予め水平方向のサイズがビデオデータよりも大きいグラフィクスデータを用意しておき、それをスケールによって水平方向に縮小した後にビデオモニタ上に表示することにより、ピクセルアスペクト比の違いを解消することができる。

【0050】また、MPEG2デコーダ102から出力されるビデオデータをビデオウインドウに表示する場合

には、スケーラ105によってそのビデオデータの解像度の変換される。

【0051】一方、表示アスペクト比4：3用のグラフィクスデータ(640×480)を表示する場合には、そのグラフィクスデータはスケーラ104dによって水平方向に縮小され、レターボックス表示用の解像度(540×480)に変換される。そして、MPEG2デコーダ102から出力されるビデオデータと、スケールされたグラフィクスデータとがαブレンディング回路106によって合成されて、モニタモード16：9のTVに表示される。

【0052】この場合にも、スケーラ104dによって水平方向に縮小したグラフィクスデータを16：9の表示アスペクト比を有するビデオモニタに表示しているので、ピクセルアスペクト比の違いを解消することができる。

【0053】次に、図7を参照して、モニタモード4：3のTVにDVDビデオデータとグラフィクスデータとを合成表示する場合のグラフィクススケール方法について説明する。

【0054】表示アスペクト比16：9用のグラフィクスデータ(848×480)を表示する場合には、そのグラフィクスデータのフレーム内の左右両領域を除く中央の水平540ピクセル分(540×480)がVRAMから取り出され、それがスケーラ104dによって水平方向に拡大されることにより、DVDビデオデータと同じ720×480の解像度に変換される。この水平方向の拡大スケールにより、グラフィクスデータのピクセルアスペクト比はビデオデータと同じになる。MPEG2デコーダ102では、720×480のビデオデータはパンスキャンされ、これによって720×480のビデオデータの一部(例えば、540×480)が実際の映像出力として読み出される。そして、このパンスキャンモードのビデオデータと、スケールされたグラフィクスデータとがαブレンディング回路106によって合成されて、モニタモード4：3のTVに表示される。

【0055】4：3の表示アスペクト比を有するビデオモニタ上ではグラフィクスデータのピクセルが縦長に表示されるので、このように、グラフィクスデータの一部を水平方向に拡大した後にビデオモニタ上に表示することにより、ピクセルアスペクト比の違いを解消することができる。

【0056】一方、表示アスペクト比4：3用のグラフィクスデータ(640×480)を表示する場合には、そのグラフィクスデータはスケーラ104dによって水平方向に拡大され、DVDビデオデータと同じ720×480の解像度に変換される。この拡大スケールにより、グラフィクスデータのピクセルアスペクト比はビデオデータと同じになる。MPEG2デコーダ102で

は、720×480のビデオデータはパンスキャンされ、これによって720×480のビデオデータの一部（例えば、540×480）が実際の映像出力として読み出される。そして、このパンスキャンモードのビデオデータとスケーリングされたグラフィクスデータとが α ブレンディング回路106によって合成されて、モニタモード4:3のTVに表示される。

【0057】以上のように、本実施形態では、ピクセルアスペクト比1:1で構成されたグラフィクスデータに対して水平スケーリングのみを施し、その垂直サイズを

【0058】図8には、図1の画像表示制御装置の具体的な構成例が示されている。

【0059】この画像表示制御装置は、前述のDVD-ROMドライブ101を利用したDVDタイトルの再生、およびゲームソフトやビューアなどを初めとする各種アプリケーションプログラムを実行することができ

【0060】CPU11は、このシステム全体の動作を制御するものであり、主メモリ13にロードされたオペレーティングシステムおよび実行対象のアプリケーションプログラムおよび各種ドライバプログラムを実行する。

【0061】ホスト/PCIブリッジ12は、プロセッサバス1とPCIバス2との間でトランザクションを双方向で変換するためのLSIであり、プロセッサバスインタフェース121とPCIバスインタフェース123を備えている。また、ホスト/PCIブリッジ12には、CPU11およびそれ以外の他のPCIバスマスタから発行されるメモリリード/ライトトランザクションに従って主メモリ13およびマスクROM14をアクセス制御するメモリコントローラ122が設けられている。

【0062】I/Oコントロールゲートアレイ15は各

種I/Oデバイスを制御するための1個のLSIであり、ここには、図示のように、PCIバス2と内部PCIバス2a間をつなぐPCIバスインタフェース151、内部PCIバス2aと内部ISAバス2b間をつなぐPCI/ISAブリッジ152が設けられている。内部PCIバス2aには、USBコネクタ16に接続される外部キーボードなどの周辺装置を制御するUSBインタフェース153と、DVD-ROMドライブ101を制御するバスマスタIDEコントローラ154と、前述したグラフィクスデータに対するスケーリングおよびフィルタリング処理、およびグラフィクスと動画データとの α ブレンディングなどを行うディスプレイコントローラ155と、内部PCIバス2aとMPEG2デコーダ102との間のインタフェース制御を行うMPEGインタフェース156が接続されている。

【0063】ディスプレイコントローラ155には、ビデオメモリ（VRAM）103をアクセス制御するメモリコントローラ201、CPU11からの指示に従って転送元と転送先のビットマップ間でさまざまな論理演算や、ビットマップの拡大/縮小などを行うビットブリット（Bit Block Transfer）回路202、グラフィクス/ビデオミキサ203、PCMオーディオコントローラ204が設けられている。グラフィクス/ビデオミキサ203は、図1のRGBパレット104a、色空間コンバータ104b、フィルタ104c、グラフィクス用スケーラ104d、ビデオ用スケーラ105、 α ブレンディング回路106などを含んでいる。PCMオーディオコントローラ204は、グラフィクスデータに付随する効果音などの音声データをPCMオーディオデータに変換するPCM音源である。

【0064】この図8のシステムにおける動画データおよびグラフィクスデータの流れは次の通りである。

【0065】すなわち、DVD再生制御用のアプリケーションプログラムファイルは、DVDドライブ101を介してDVDメディアから読み出されて主メモリ13にロードされる。そして、そのプログラムの制御の下、CPU11は、動画データの背景映像などとして使用するグラフィクスデータをDVDドライブ101を介してDVDメディアから主メモリ13に読み出し、それをビデオメモリ（VRAM）103に描画すると共に、音声データをPCMオーディオコントローラ204に転送する。

【0066】グラフィクス/ビデオミキサ203は、メモリコントローラ201を通してビデオメモリ（VRAM）103から表示対象ラインを含む複数ラインのグラフィクスデータを時分割的に交互に読み出し、前述の水平スケーリング処理およびノンインターレース/インターレース変換のための垂直フィルタリング処理をパイプライン動作で実行する。PCMオーディオコントローラ204は、音声データをPCMオーディオデータに変換

し、それをD/Aコンバータ23に渡す。

【0067】一方、動画データは、主メモリ13を経由して、DVD-ROMドライブ101からMPEG2デコーダ102に転送される。MPEG2デコーダ102では、MPEG2プログラムストリームに含まれるビデオおよびサブピクチャがそれぞれデコードされて、YCrCb422形式のデジタルビデオデータが生成される。また、MPEG2プログラムストリームに含まれるオーディオデータについてはそのままMPEG2デコーダ102からAC3デコーダ24に送られ、そこでデコードされる。デコードされたYCrCb422形式のデジタルビデオデータは、グラフィクス/ビデオミキサ203に送られ、グラフィクスデータと α ブレンディングされる。そして、NTSCエンコーダ107によってTV用の映像信号(コンポジット信号またはS映像信号)に変換された後、TVにインターレース表示される。また、AC3デコーダ24によってデコードされたオーディオデータは、オーディオミキサ25によってPCMオーディオコントローラ204からのオーディオデータと合成されて、TVの音声入力ラインなどに送られる。

【0068】図9には、グラフィクス/ビデオミキサ203とその周辺の具体的な回路構成が示されている。

【0069】グラフィクス/ビデオミキサ203には、図示のように、カレントバッファ301、ネクストバッファ302、マルチプレクサ303、RGBパレット304a、RGB/YCrCb色空間コンバータ304b、カラーキー回路304c、カレントスケーリング・Hフィルタ305、ネクストスケーリング・Hフィルタ306、ディレイ回路307、YCrCb444/422変換回路308、309、ビフォアラインバッファ310、Vフィルタ311、FIFOバッファ312a、312b、 α ブレンディング回路313、および制御レジスタ314などが設けられている。

【0070】カレントバッファ301およびネクストバッファ302は、メモリコントローラ201によってビデオメモリ(VRAM)103から所定データサイズ単位で時分割で交互に読み出される表示対象ラインと次ラインのグラフィクスデータをそれぞれ一時的に保持するためのバッファである。例えば、ビデオメモリ(VRAM)103に格納されるグラフィクスデータが16ビット/ピクセルで、且つビデオメモリ(VRAM)103のデータバスが32ビットであれば、表示対象ラインのグラフィクスデータと次ラインのグラフィクスデータはそれぞれ2ピクセル単位で交互に読み出されることになる。

【0071】マルチプレクサ303は、カレントバッファ301およびネクストバッファ302を交互に選択し、選択したバッファに格納されているグラフィクスデータをピクセル単位でシリアルに出力する。このピクセルデータはRGBパレット304aおよびカラーキー回

路304cに送られる。

【0072】RGBパレット304aは、図10に示されているように、R、B、Bそれぞれに対応する3個のカラーテーブルから構成されている。各カラーテーブルには、256個のエントリと、8ビットのピクセルデータをデコードして256個のエントリの中の1つを選択するアドレスデコードとから構成されている。各エントリには、8ビットのカラーデータが格納されている。

【0073】VRAM103に格納されたグラフィクスデータが16ビット/ピクセルの場合には、各ピクセルデータは、R=5ビット、G=6ビット、B=5ビットに割られる。5ビットのRデータは、R用のカラーテーブルに入力される8ビットデータの上位ビット部として使用される。同様に、6ビットのBデータおよび5ビットのBデータも、それぞれG用とB用のカラーテーブルに入力される8ビットデータの上位ビット部として使用される。これにより、VRAM103に格納されたグラフィクスデータが16ビット/ピクセルの場合には、RGBパレット304aはピクセルデータの色補正用テーブルとして機能し、このRGBパレット304aからは24ビットのカラーデータが出力される。

【0074】一方、VRAM103に格納されたグラフィクスデータが8ビット/ピクセルのインデックスカラーデータである場合には、そのインデックスカラーデータは、R、B、Gそれぞれのカラーテーブルに共通に入力され、これによって24ビットのカラーデータに変換される。

【0075】カラーキー回路304cは、ピクセルデータの色と4ビットの α 値との対応関係を保持しており、入力されるピクセルデータの色に応じて、それに対応する α 値を出力する。この α 値は、ディレイ回路307に送られ、そこで、色空間変換、水平スケーリングおよび垂直フィルタリング処理の時間だけ遅延された後、FIFOバッファ312bを介して α ブレンディング回路313に送られる。

【0076】RGB/YCrCb色空間コンバータ304bは、RGBパレット304aからのRGBカラーデータをビデオ規格のYCrCb444フォーマットに対応した24ビットデータに変換する。このYCrCbデータは、カレントスケーリング・Hフィルタ305またはネクストスケーリング・Hフィルタ306に送られる。

【0077】カレントスケーリング・Hフィルタ305およびネクストスケーリング・Hフィルタ306は、それぞれ表示対象ラインおよび次ラインのグラフィクスデータに対する水平フィルタリング・スケーリング処理を実行するためのものであり、444フォーマットのYCrCbデータに変換された表示対象ラインのグラフィクスデータはカレントスケーリング・Hフィルタ305に入力され、また444フォーマットのYCrCbデータ

17

に変換された次ラインのグラフィクスデータはネクスト
スケーリング・Hフィルタ306に入力される。

【0078】カレントスケーリング・Hフィルタ305
は、連続して入力される表示対象ラインに属する444
フォーマットのYCrCbデータに対して、まず、輝度
および色信号帯域低減のための水平フィルタリング処理
を行い、次いで水平スケーリングのための演算を順次実
行する。この水平フィルタリング処理はFIRフィルタ
を用いた積和型演算によって実行されるものであり、図
11の回路によって実現される。

【0079】図11の水平フィルタ回路は3タップ構成
であり、連続する3ピクセル間の積和型演算を行うた
めに、それぞれ1ピクセル分だけデータを遅延する2つ
のディレイ回路511、512と、3つの乗算器513、
514、515と、加算器516とから構成されてい
る。乗算器513、514、515それぞれの乗数値
(係数)は、制御レジスタ314に設定される制御パラ
メータの値によって決定される。

【0080】また、水平スケーリング処理は、図11の
水平フィルタ回路によってフィルタ処理が施されたピク
セルの間引きや、同一ピクセルの連続出力などによって
実現される。実行すべき水平スケーリング処理の内容
は、制御レジスタ314に設定されるスケーリング制御
パラメータ(H-CONT)の値によって決定される。
スケーリング制御パラメータ(H-CONT)の値は、
モニタモードとグラフィクスソースの解像度とによって
決定される。

【0081】水平フィルタリングおよびスケーリングが
済んだ表示対象ラインのピクセルはYCrCb444/
422変換回路308に送られ、そこで16ビット幅の
422フォーマットのYCrCbデータに変換された
後、Vフィルタ311に入力される。

【0082】ネクストスケーリング・Hフィルタ306
は、連続して入力される次ラインに属する444フォー
マットのYCrCbデータに対して、まず、輝度および
色信号帯域低減のための水平フィルタリング処理を行
い、その後、水平スケーリングのための演算を順次実
行する。この水平フィルタ処理はFIRフィルタを用いた
積和型演算によって実行されるものであり、図11の回
路によって実現される。水平フィルタリングおよびス
ケーリングが済んだ表示対象ラインのピクセルはYCrC
b444/422変換回路309に送られ、そこで16
ビット幅の422フォーマットのYCrCbデータに変
換される。変換後のYCrCbデータはVフィルタ31
1に送られ、またそのYCrCbデータの中のYデータ
については次のスキャン時における1ライン前のデータ
として使用するためにビフォアラインバッファ310に
蓄積される。

【0083】Vフィルタ311は、表示対象ラインと次
ラインについてそれらの対応するピクセル位置のデータ

18

が揃う度に、ビフォアラインバッファ310に保持され
ている前ラインの対応するピクセル位置のデータを使っ
た3ライン間での垂直フィルタリング処理を実行する。
この垂直フィルタ処理もFIRフィルタを用いた積和型
演算によって実行されるものであり、図12の回路によ
って実現される。図12の垂直フィルタ回路は、連続す
る3ライン間の積和型演算を行うために、3つの乗算器
611、612、613と、加算器616とから構成され
ている。乗算器611、612、613それぞれの乗
数値は、制御レジスタ314に設定される制御パラメー
タの値によって決定される。

【0084】この垂直フィルタリング処理の様子を図1
3に示す。

【0085】図13は、ラインL3が表示対象ラインで
ある場合の垂直フィルタリング処理の例であり、ライン
L2、ラインL3、およびラインL4それぞれの先頭ピ
クセルから順に、対応するピクセル位置の3ピクセル間
での垂直フィルタリング処理が順次実行される。これに
より、TVの奇数フィールドに表示すべき1ライン分の
グラフィクスデータが生成される。次のスキャン時に
おいては、今度は、ラインL3の次の奇数ライン、つまり
ラインL5が表示対象ラインとなり、ラインL4、ライ
ンL5、およびラインL6の3ラインで垂直フィルタリ
ングが行われる。

【0086】垂直フィルタリングで得られたピクセルデ
ータは、FIFOバッファ312aを介して同期情報挿
入回路(Gen656)312cに送られる。同期情報
挿入回路(Gen656)312cは、YCrCbデー
タ列に対して同期情報を挿入して、デコードされたDV
Dビデオデータと同じITU-R656形式のデジタル
データを生成するためのものである。

【0087】そして、 α ブレンディング回路313で
は、表示対象ラインの対応するピクセル位置の α 値にし
たがって、グラフィクスデータとDVDビデオデータと
の合成が行われる。この合成処理は、タイミング制御回
路204によって検出されたDVDビデオデータの同期
信号に従ったタイミングで行われる。

【0088】制御レジスタ314は、CPU11によ
ってリード・ライト可能なレジスタであり、ここには前述
したように水平および垂直のフィルタ特性および水平ス
ケーリング処理の内容を指定するための制御パラメータが
設定される。

【0089】以上のように、図9の構成においては、表
示対象ラインを含む複数ライン分のグラフィクスデータ
を時分割的に交互に読み出してそれらに対し順次水平ス
ケーリング処理を施し、そして水平スケーリングされた
同一ピクセル位置のデータが複数ライン分揃う度にそれ
らデータ単位で垂直フィルタリングを行うことにより、
水平スケーリング処理と垂直フィルタリング処理とがバ
イプライン的に実行されることになる。これにより、ビ

10

20

30

40

50

デオメモリ（VRAM）103から読み出されるグラフィクスデータに対してビデオメモリ（VRAM）103のオフスクリーンエリアを用いることなくスケーリング処理および垂直フィルタリング処理を効率よく施せるようになる。よって、特別大きなメモリバンド幅のビデオメモリ（VRAM）103を用意しなくとも、グラフィクスデータをTVに高品質表示することが可能となる。

【0090】次に、図14を参照して、前述の制御レジスタ314に水平スケーリング制御のための制御パラメタ（スケーリングパラメタ）を設定する仕組みについて説明する。

【0091】DVD再生制御アプリケーションプログラムは、DVDメディアから読み出したグラフィクスデータに含まれるヘッダ情報からそのグラフィクスソースが16:9、4:3のどちらの表示アスペクト比に対応する解像度を有するものであるかを検出し、その検出結果をディスプレイドライバに渡す。

【0092】ディスプレイドライバは、ユーザからの入力または自動検出したTVのモニタモード（16:9、または4:3）と、グラフィクスデータの表示アスペクト比とに基づいてスケーリング方法を決定し、そのスケーリング方法でスケーリング処理を実行させるためのスケーリングパラメタを制御レジスタ314に設定する。

【0093】図15のフローチャートは、グラフィクスデータに適用されるグラフィクススケーリング制御方法の手順を示している。

【0094】まず、TVモニタの表示アスペクト比が判断される（ステップS101）。16:9モニタの場合には、もしグラフィクスデータが表示アスペクト比16:9に対応する解像度（848×480）を有するものであれば（ステップS102）、848×480から720×480への水平スケーリング処理が実行され（ステップS103）、またグラフィクスデータが表示アスペクト比4:3に対応する解像度（640×480）を有するものであれば（ステップS102）、640×480から540×480への水平スケーリング処理が実行される（ステップS104）。

【0095】一方、4:3モニタの場合には、もしグラフィクスデータが表示アスペクト比16:9に対応する解像度（848×480）を有するものであれば（ステップS105）、848×480の中から水平540ピクセル分を取り出してそれを720×480に拡大する水平スケーリング処理が実行され（ステップS106）、またグラフィクスデータが表示アスペクト比4:3に対応する解像度（640×480）を有するものであれば（ステップS105）、640×480から720×480への水平スケーリング処理が実行される（ステップS107）。

【0096】以上のように、本実施形態によれば、ビデオデータの規格で規定されている水平方向サイズよりも

大きな水平方向サイズを有するグラフィクスデータを用意しておき、そのグラフィクスデータをモニタモードに基づいて水平方向に縮小／拡大することにより、グラフィクスデータのピクセルアスペクト比をビデオデータに合わせている。従って、グラフィクスと動画とを融合したタイトルをTV映像信号を表示するためのビデオモニタに高品質表示できるようになる。

【0097】図16には、グラフィクス／ビデオミキサの第2の例が示されている。

【0098】このグラフィクス／ビデオミキサには、図示のように、カレントバッファ301、ネクストバッファ302、マルチプレクサ303、カラーパレット304、カレントスケーリング・Hフィルタ305、ネクストスケーリング・Hフィルタ306、ディレイ回路307、YCrCb444／422変換回路308、309、ビフォアラインバッファ310、Vフィルタ311、FIFOバッファ312、およびαブレンディング回路が設けられている。

【0099】カレントバッファ301およびネクストバッファ302は、メモリコントローラ201によってビデオメモリ（VRAM）103から所定データサイズ単位で時分割で交互に読み出される表示対象ラインのグラフィクスデータおよび次ラインのグラフィクスデータをそれぞれ一時的に保持するためのバッファである。例えば、ビデオメモリ（VRAM）103に格納されるインデックスカラーモードのグラフィクスデータが8ビット／ピクセルで、且つビデオメモリ（VRAM）103のデータバスが32ビットであれば、表示対象ラインのグラフィクスデータと次ラインのグラフィクスデータとがそれぞれ4ピクセル単位で交互に読み出されることになる。

【0100】マルチプレクサ303は、カレントバッファ301およびネクストバッファ302を交互に選択し、選択したバッファに格納されているインデックスカラーモードのグラフィクスデータをピクセル単位でシリアルに出力する。このピクセルデータはカラーパレット304に送られる。

【0101】カラーパレット304は、図17に示されているように、256個のエントリと、インデックス値として入力される8ビットのピクセルデータをデコードして256個のエントリの中の1つを選択するアドレスデコードから構成されている。各エントリには、444フォーマットに対応する24ビットのYCrCbデータと、8ビットのα値との組があらかじめ設定されている。カラーパレット304から出力される444フォーマットのYCrCbデータは、カレントスケーリング・Hフィルタ305またはネクストスケーリング・Hフィルタ306に送られる。また、α値については、ディレイ回路307に送られ、そこで、水平スケーリングおよび垂直フィルタリング処理の時間だけ遅延された後、F

21

IFIバッファ312bを介して α ブレンディング回路312に送られる。

【0102】カレントスケーリング・Hフィルタ305およびネクストスケーリング・Hフィルタ306は、それぞれ表示対象ラインおよび次ラインのグラフィクスデータに対する水平フィルタリング・スケーリング処理を実行するためのものであり、カラーパレット304で444フォーマットのYCrCbデータに変換された表示対象ラインのグラフィクスデータはカレントスケーリング・Hフィルタ305に入力され、またカラーパレット304で444フォーマットのYCrCbデータに変換された表示対象ラインのグラフィクスデータはカレントスケーリング・Hフィルタ306に入力される。

【0103】カレントスケーリング・Hフィルタ305は、連続して入力される表示対象ラインに属する444フォーマットのYCrCbデータに対して、まず、輝度および色信号帯域低減のための水平フィルタリング処理を行い、その後、水平スケーリングのための演算を順次実行する。この水平フィルタ処理はFIRフィルタを用いた積和型演算によって実行される。

【0104】水平フィルタリングおよびスケーリングが済んだ表示対象ラインのピクセルはYCrCb444/422変換回路308に送られ、そこで422フォーマットのYCrCbデータに変換された後、Vフィルタ311に入力される。

【0105】ネクストスケーリング・Hフィルタ306は、連続して入力される次ラインに属する444フォーマットのYCrCbデータに対して、まず、輝度および色信号帯域低減のための水平フィルタリング処理を行い、その後、水平スケーリングのための演算を順次実行する。この水平フィルタ処理はFIRフィルタを用いた積和型演算によって実行される。

【0106】水平フィルタリングおよびスケーリングが済んだ表示対象ラインのピクセルはYCrCb444/422変換回路309に送られ、そこで422フォーマットのYCrCbデータに変換される。変換後のYCrCbデータはVフィルタ311に送られ、またそのYCrCbデータの中のYデータについては次のスキャン時における1ライン前のデータとして使用するためにビフォアラインバッファ310に蓄積される。

【0107】Vフィルタ311は、表示対象ラインと次ラインについてそれらの対応するピクセル位置のデータが揃う度に、ビフォアラインバッファ310に保持されている前ラインの対応するピクセル位置のデータを使った3ライン間での垂直フィルタリング処理を実行する。この垂直フィルタ処理もFIRフィルタを用いた積和型演算によって実行される。

【0108】垂直フィルタリングで得られたピクセルデータは、FIFOバッファ312aを介して α ブレンディング回路313に送られ、表示対象ラインの対応する

22

ピクセル位置の α 値にしたがってYCrCb422形式の動画データと合成される。

【0109】また、カレントバッファ301とFIFOバッファ312aとの間にはダイレクトパスが設けられており、このダイレクトパスを利用することにより、パレット304、スケーリング・Hフィルタ305、306、およびVフィルタ311などを經由せずに、FIFOバッファ312aおよび α ブレンディング回路313經由で直接的にNTSCエンコーダ106に送ることができる。このダイレクトパスは、例えば、ビデオメモリ103に16ビット/ピクセルなどの色数の多い静止画像などがCPU11によって描画された場合に利用される。このように、インデックスカラーモードを使用する場合とそれよりも色数の多いデータを利用する場合とでデータ処理の経路を変えることにより、常に最適な表示品質を得ることができる。経路の選択は、例えば、PCIインターフェース155aのレジスタに対する設定値によりFIFOバッファ312aの入力を切り替えることなどによって行うことができる。

【0110】以上のように、図16の構成においては、表示対象ラインの1ライン前のスケーリング後のグラフィクスデータを保持するラインバッファ310を利用することにより、2ライン分のラインを時分割で交互に読み出すだけで3ライン間での垂直フィルタリングを行うことが可能となる。なお、ここでは、3ライン間で垂直フィルタリングを行う場合を例示したが、5ライン間で垂直フィルタリングを行うことも可能である。

【0111】図18には、制御レジスタ314を用いてフィルタ特性を動的に変更するためのソフトウェア構造が示されている。

【0112】オペレーティングシステムには、アプリケーションプログラムからのフィルタ特性変更指示を受けるためのフィルタ設定ファンクションがアプリケーションインターフェースとして用意されており、アプリケーションプログラムからフィルタ特性変更指示が発行されると、それはオペレーティングシステムからディスプレイドライバに渡される。ディスプレイドライバはディスプレイコントローラを制御するプログラムであり、フィルタ特性変更指示に応じて、所定の制御パラメータを制御レジスタ314に設定する。これにより、アプリケーションプログラムが表示内容、つまりビデオメモリ103に描画する内容に応じてフィルタ特性変更指示を発行することにより、文字表示の部分とイメージ表示の部分とでフィルタ特性を動的に変更することなどができるようになり、コンテンツに適応した最適なフィルタ特性を自動的に得ることが可能となる。

【0113】図19には、グラフィクス/ビデオミキサ203の第3の構成例が示されている。

【0114】このグラフィクス/ビデオミキサは、1ライン前のグラフィクスデータを保持するためのラインバ

ッファを使用することなく、3ライン間での垂直フィルタリングを行う構成であり、ビデオメモリ(VRAM)103から時分割で交互に読み出される3ライン(表示対象ライン、次ライン、前ライン)にそれぞれ対応する3つのバッファ、すなわちカレントバッファ401、ネクストバッファ402、およびビフォアバッファ403が設けられている。また、スケーリング・H2フィルタについても、3ラインそれぞれに対応する3つの回路、カレントスケーリング・Hフィルタ406、ネクストスケーリング・Hフィルタ407、ビフォアスケーリング・Hフィルタ408が設けられており、3ラインそれぞれの水平スケーリングが並行して行われる。

【0115】また、Vフィルタ413は、Yデータだけでなく、Cr、Cbデータについてもフィルタ処理を行うように構成されている。Yデータだけの垂直フィルタに比べて、色にじみの少ない高品質表示が可能となる。

【0116】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、ピクセルアスペクト比が1対1のグラフィクスデータをTV映像信号を表示するためのビデオモニタに高品質表示できるようになり、グラフィクスと動画とを融合したタイトル表示を実現できる。また、ビデオメモリから読み出されるグラフィクスデータに対してビデオメモリのオフスクリーンエリアを用いることなくスケーリング処理および垂直フィルタリング処理を効率よく施せるようになり、グラフィクスデータをTVに高品質表示することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施形態に係る画像表示制御装置の基本構成を示すブロック図。

【図2】同実施形態の画像表示制御装置による表示画面の一例を示す図。

【図3】同実施形態の画像表示制御装置による表示画面の他の例を示す図。

【図4】同実施形態の画像表示制御装置で用いられるDVDビデオデータの解像度とそれを16:9の表示アスペクト比を持つTVに画面表示した場合のピクセルアスペクト比との関係を示す図。

【図5】同実施形態の画像表示制御装置で用いられるグラフィクスデータの解像度を示す図。

【図6】同実施形態の画像表示制御装置においてモニタモード16:9のTVにDVDビデオデータとグラフィクスデータとを合成表示する場合のグラフィクススケーリング方法を説明するための図。

【図7】同実施形態の画像表示制御装置においてモニタモード4:3のTVにDVDビデオデータとグラフィクスデータとを合成表示する場合のグラフィクススケーリング方法を説明するための図。

【図8】同実施形態の画像表示制御装置のシステム構成

を示すブロック図。

【図9】同実施形態の画像表示制御装置に設けられたグラフィクス/ビデオミキサの具体的な構成の一例を示すブロック図。

【図10】同実施形態の画像表示制御装置に設けられるRGBパレットの具体的な構成の一例を示す図。

【図11】同実施形態の画像表示制御装置に設けられる水平フィルタ回路の具体的な構成の一例を示す図。

【図12】同実施形態の画像表示制御装置に設けられる垂直フィルタ回路の具体的な構成の一例を示す図。

【図13】同実施形態の画像表示制御装置で用いられる垂直フィルタリング処理の原理を説明するための図。

【図14】同実施形態の画像表示制御装置に設けられた制御レジスタにスケーリングパラメタを設定するためのソフトウェア構成を示す図。

【図15】同実施形態の画像表示制御装置に適用されるグラフィクススケーリング処理の手順を示すフローチャート。

【図16】同実施形態の画像表示制御装置に設けられたグラフィクス/ビデオミキサの他の構成例を示すブロック図。

【図17】図16のグラフィクス/ビデオミキサに設けられるカラーパレットの構成例を示す図。

【図18】図16のグラフィクス/ビデオミキサに設けられた水平・垂直フィルタ回路のフィルタ特性を動的に変更するための仕組みを説明するための図。

【図19】同実施形態の画像表示制御装置に設けられたグラフィクス/ビデオミキサのさらに他の構成を示すブロック図。

【符号の説明】

101...DVD-ROMドライブ

102...MPEG2デコーダ

103...ビデオメモリ

104a...RGBパレット

104b...色空間コンバータ

104c...フィルタ

104d...スケーラ

106... α ブレンディング回路

301...カレントバッファ

302...ネクストバッファ

303...マルチプレクサ

304a...RGBパレット

304b...色空間コンバータ

305...カレントスケーリング・Hフィルタ

306...ネクストスケーリング・Hフィルタ

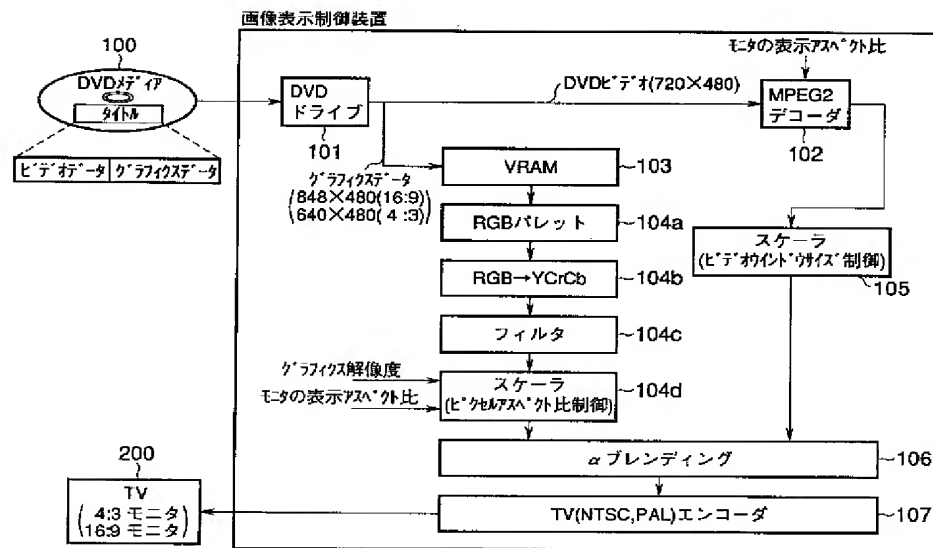
307...ディレイ回路

308, 309...YCrCb444/422変換回路

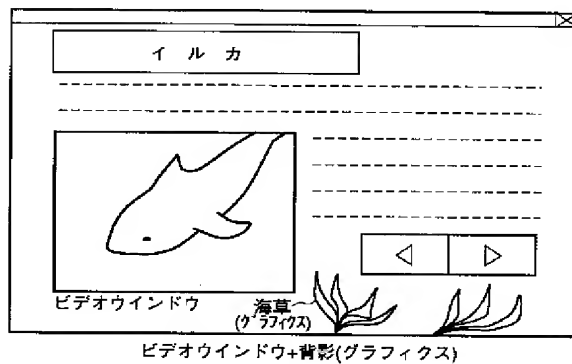
310...ビフォアラインバッファ

311...Vフィルタ

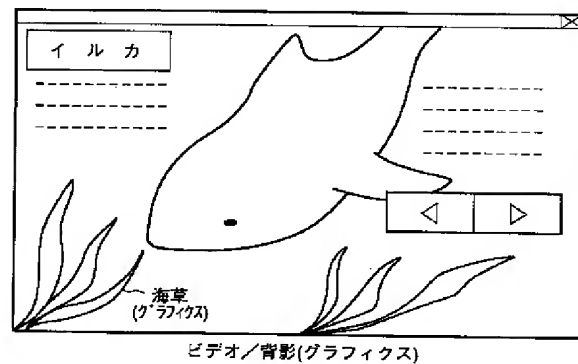
【図1】



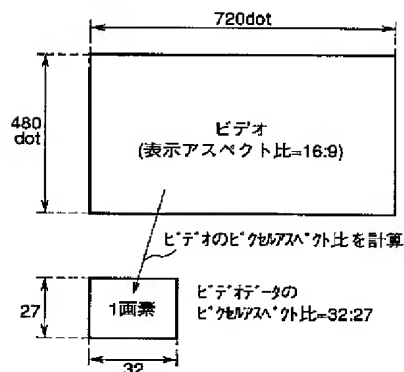
【図2】



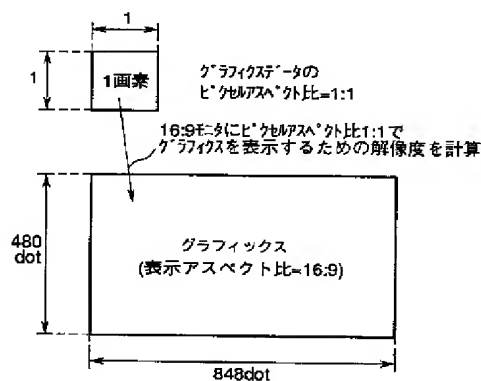
【図3】



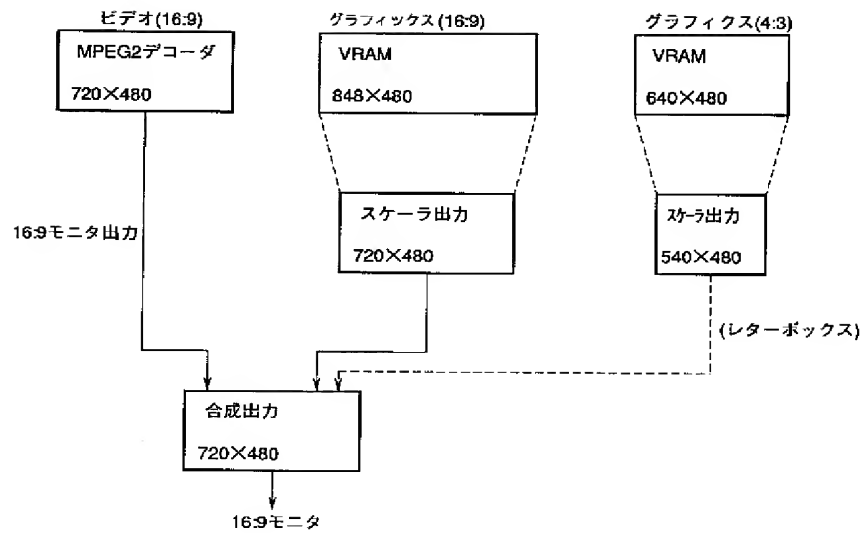
【図4】



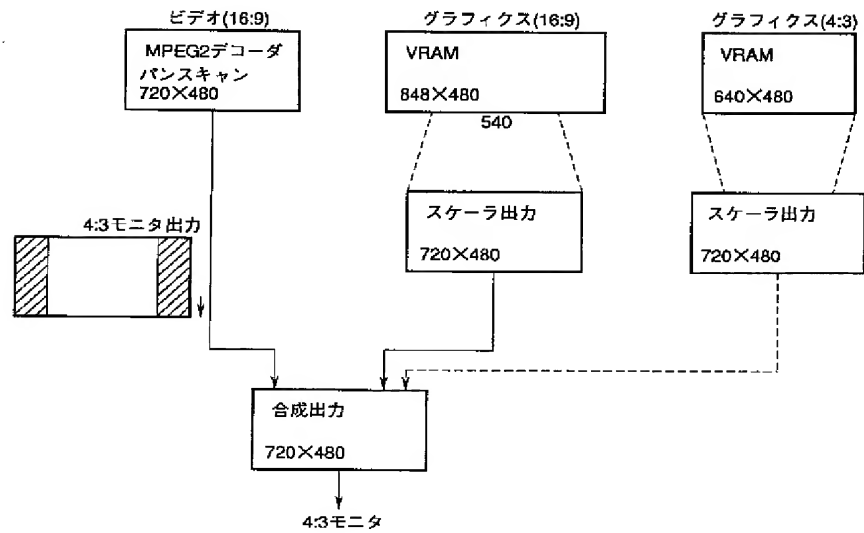
【図5】



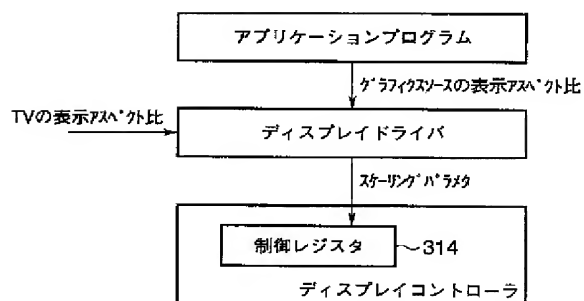
【図6】



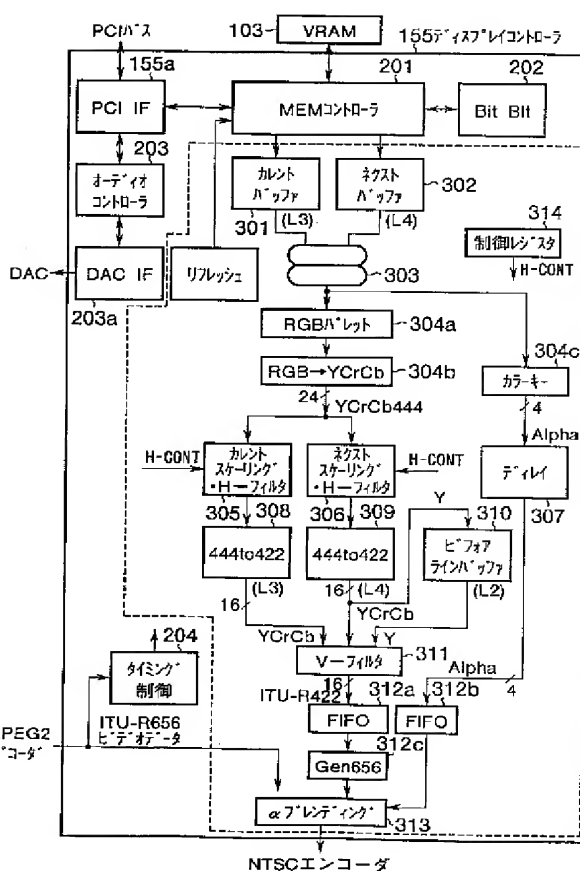
【図7】



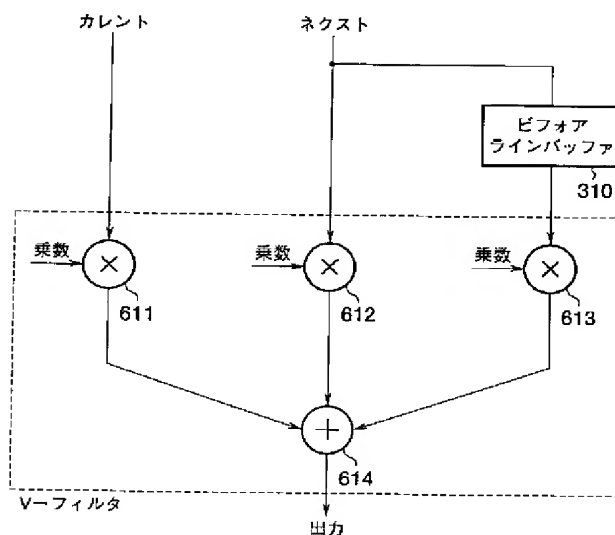
【図14】



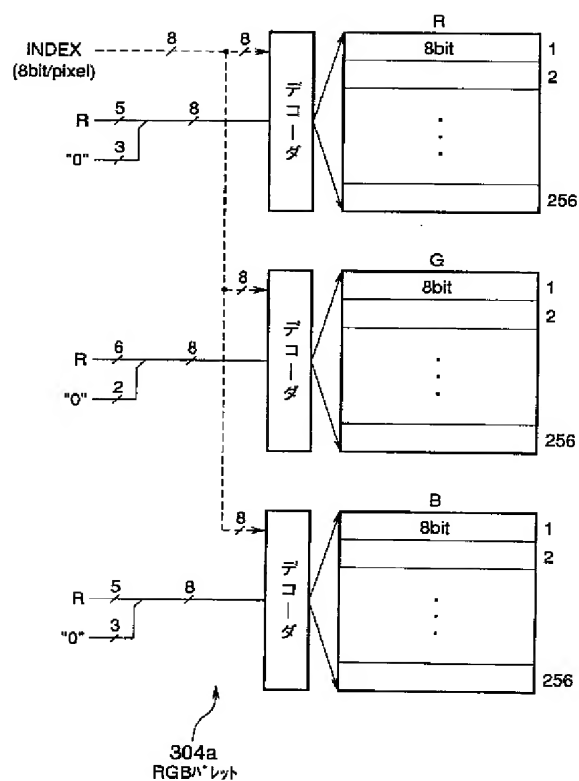
【例9】



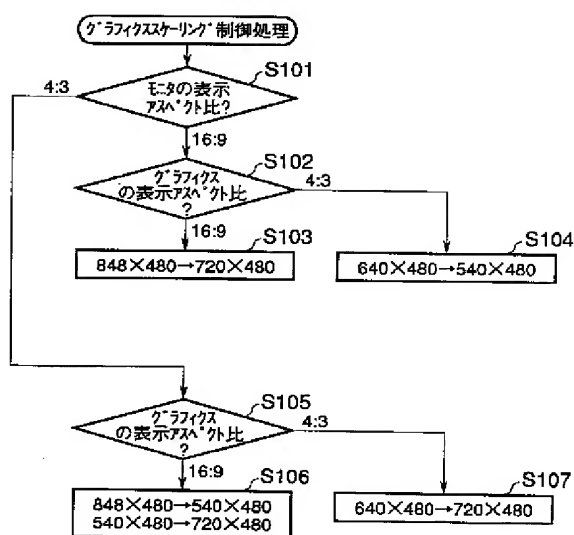
【图 12】



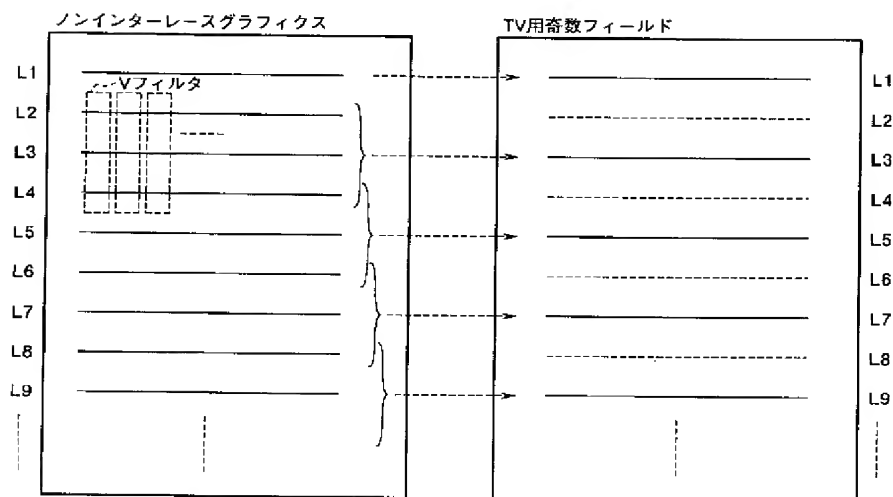
【図10】



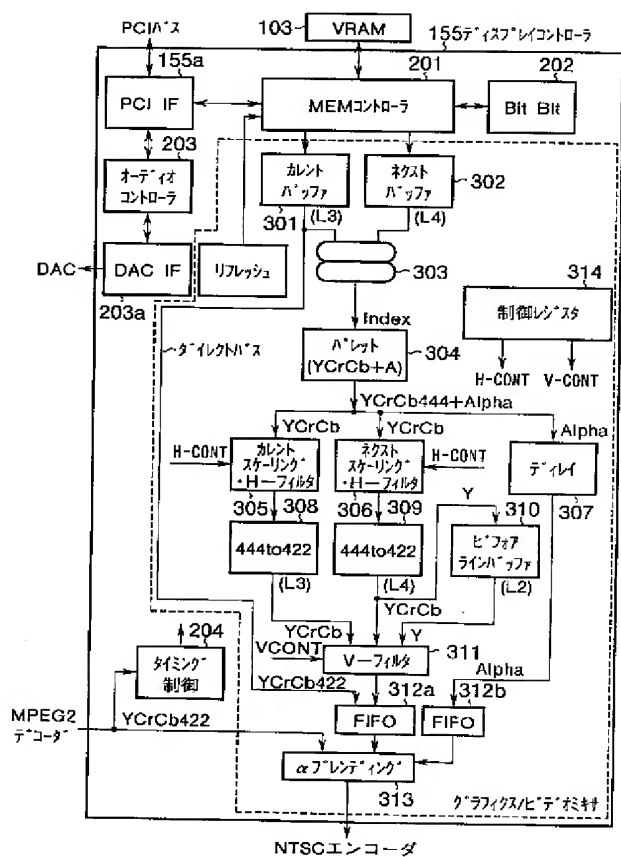
【図15】



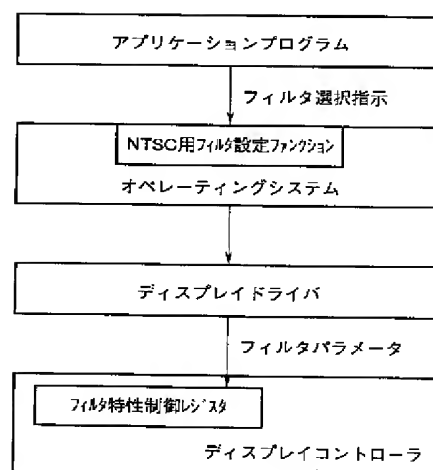
【図13】



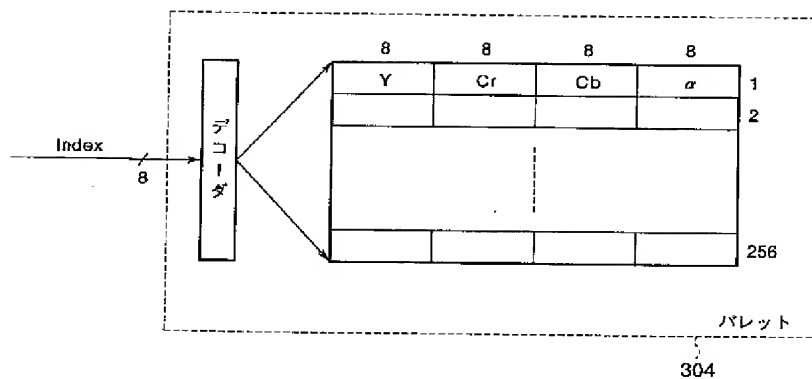
【図16】



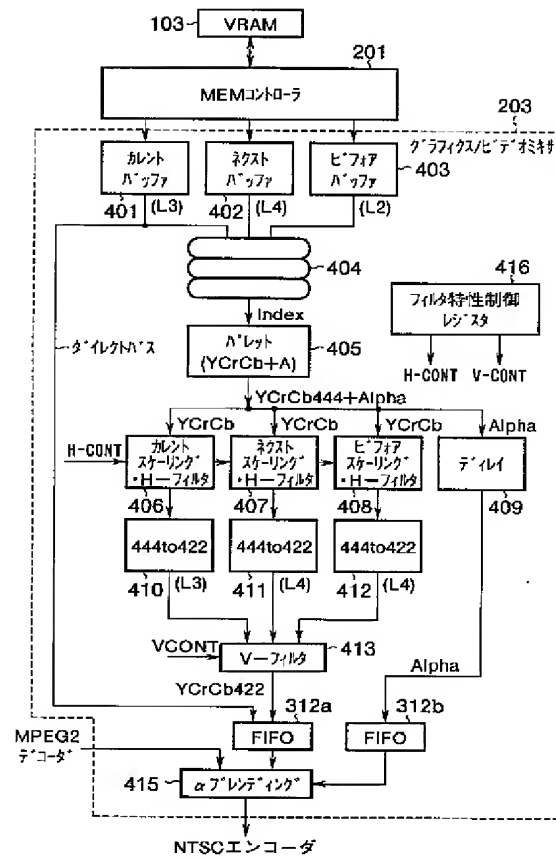
【図18】



【図17】



【図 1 9】



PAT-NO: JP411143441A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11143441 A
TITLE: DEVICE AND METHOD FOR
CONTROLLING IMAGE DISPLAY
PUBN-DATE: May 28, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
FUJIMOTO, TERUHISA	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TOSHIBA CORP	N/A

APPL-NO: JP09313388
APPL-DATE: November 14, 1997

INT-CL (IPC): G09G005/00 , H04N005/66

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To display the graphics data whose pixel aspect ratio is 1:1 on a video monitor to display the TV image signal with excellent quality.

SOLUTION: The resolution of the graphics data to be compositedly displayed with a DVD video is specified to be a value (848×480) which is horizontally larger than the resolution (720×480)

of the DVD video so that the graphics data is displayed on a screen of a video monitor having a display aspect ratio of 1:1 on the screen of the video monitor having the display aspect ratio of 16:9. When the graphics data is displayed on the video monitor with the display aspect ratio of 16:9, the resolution of the graphics data is scaled down in the horizontal direction by a scaler 104d, and converted to 720×480.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO